Docentstages en gastlessen

STEM TEACHER ACADEMY

EINDPUBLICATIE

VOORWOORD

AL JAREN ZET NEDERLAND IN OP VOLDOENDE EN GOED OPGELEIDE MENSEN IN DE BÈTATECHNIEK OM ALS LAND ONZE INTERNATIONALE CONCURRENTIEPOSITIE EN WELVAART TE BEHOUDEN. VANUIT HET TECHNIEKPACT WERKEN ONDERWIJSINSTELLINGEN, (REGIONALE) OVERHEDEN EN BEDRIJFSLEVEN DAAROM AAN AANTREKKELIJK, EIGENTIJDS EN GOED BÈTAONDERWIJS. EEN GROOT KNELPUNT DAARBIJ IS EEN TEKORT AAN DOCENTEN VOOR DE BÈTATECHNISCHE (STEM)VAKKEN. ER WORDT DAAROM INGEZET OP HET AANTREKKEN VAN NIEUWE DOCENTEN, MAAR OOK OP HET BEHOUDEN VAN ZITTENDE DOCENTEN.

Het driejarig programma STEM Teacher Academy (2014–2017) heeft een impuls gegeven aan de aantrekkelijkheid van het beroep door bètadocenten de mogelijkheid te geven zich te professionaliseren in samenwerking met het bedrijfsleven (de beroepspraktijk). Door de aantrekkelijkheid van het beroep te vergroten werd beoogd zittende docenten te blijven boeien voor en binden aan het onderwijs. De samenwerking die is ontstaan binnen het programma heeft gezorgd voor een betere verbinding tussen onderwijs en bedrijfsleven en de kloof tussen theorie en de beroepspraktijk verkleind.

STEM Teacher Academy heeft een impuls gegeven aan het ontwikkelen van meer en structurele samenwerking met het bedrijfsleven binnen de bestaande (professionaliserings)netwerken in de regio. Na een start met een klein aantal “early adopters” heeft het programma in drie jaar tijd een bijna landelijk dekkende ontwikkeling op gang gebracht met een groot scala aan mogelijkheden voor docentprofessionalisering samen met het bedrijfsleven.

Voor u ligt de eindpublicatie van het programma STEM Teacher Academy met resultaten, ervaringen en praktijkvoorbeelden. We hopen dat het u inspireert, of u nu werkt voor een onderwijsinstelling, een bedrijf of een overheidsinstantie. Laat de ervaringen van STEM Teacher Academy een aanjager zijn voor méér initiatieven op het gebied van docentprofessionalisering in samenwerking met het bedrijfsleven. STEM Teacher Academy is wat ons betreft slechts het begin van een contextrijke samenwerking!

Beatrice Boots, Directeur PBT

Inhoud

6

Waarom docentprofessionalisering samen met het bedrijfsleven?

Hoe geef je docentprofessionalisering samen met bedrijven vorm? 8

Wat heeft STEM Teacher Academy bereikt?

En nu? / Gemaakt lesmateriaal 26

Colofon

TEKST Mélanie van den Haak (Texcellent), Joëlle Bemelman (PBT) en Marieke Wolthoff (PBT)
VORMGEVING Bas van der Horst (BUREAUBAS)
UITGAVE PBT, Den Haag – oktober 2017

Met dank aan alle deelnemers van het programma STEM Teacher Academy en aan iedereen die input heeft geleverd.

De informatie in deze publicatie komt uit voortgangs- en eindrapportages van de deelnemende regionale uitvoerorganisaties en lerarenopleidingen. Daarnaast heeft onderzoeksbureau Dialogic een online enquête uitgevoerd onder deelnemende docenten en bedrijven van de Cursus Bètaberoepen in de les en de BedrijfsDOT. Tijdens twee meetmomenten (december 2016 / januari 2017 voor deelnemers uit de schooljaren 2014-2015 en 2015-2016; juni/ juli 2017 voor deelnemers uit het schooljaar 2016-2017) vulden 193 docenten en 25 bedrijven de enquête in.

Auteursrechten voorbehouden. Gebruik van de inhoud van deze publicatie is toegestaan mits de bron duidelijk wordt vermeld.

JONG GELEERD, OUD GEDAAN 12

Bedrijfsstages lerarenopleiding

NOOIT TE OUD OM TE LEREN 16

Cursus Bètaberoepen in de les / BedrijfsDOT

DOCENT WORDT STAGIAIR 22

Leraar in Bedrijf

WROETEN IN DE WETENSCHAP 24

Leraar in Onderzoek

COMBINATIE MET EEN STERKE ECONOMIE

Onze economie trekt weer aan: Nederland staat dit jaar (2017) op nummer 4 in de 'Global Competitive Index'. Om onze concurrentiepositie sterk te houden, mogen we de aandacht voor voldoende bètatechnisch geschoolden niet laten verslappen.

AANTREKKELIJKE BÈTATECHNISCHE OPLEIDINGEN

Om voldoende beschikbare bètatechnici te garanderen, is in 2013 het Techniekpact ontwikkeld. Met dit pact tussen bedrijfsleven, onderwijs en (regionale) overheid wil Nederland zorgen voor voldoende en goede bètatechnici, onder andere door aantrekkelijk, eigentijds en goed bètatechnisch onderwijs aan te bieden. En niet zonder succes: het Techniekpact laat goede resultaten zien en steeds meer jongeren kiezen voor een bètatechnische (voor)opleiding. > techniekpact.nl

Waarom docentprofessionalisering samen met het bedrijfsleven?

IMPULS VIA STEM TEACHER ACADEMY

Om bedrijfsleven en onderwijs beter te laten samenwerken en tegelijk aan docentprofessionalisering te werken, is in 2014 het programma STEM Teacher Academy met docentstages en gastlessen gestart. STEM staat voor Science, Technology, Engineering and Mathematics. De doelen van STEM Teacher Academy waren de samenwerking tussen onderwijs en bedrijfsleven te stimuleren en (toekomstige) bètatechniekdocenten in het voortgezet onderwijs up-to-date te houden. Zo konden zij technologische veranderingen opnemen in hun lessen en daarmee contextrijk onderwijs geven. Deze ontwikkeling heeft positieve gevolgen voor het onderwijs en de leerlingen:

- De docent raakt geïnspireerd(er) over zijn/haar eigen vakgebied, wat bijdraagt aan inspirerende lessen;
- De docent is op de hoogte van de meest actuele kennis uit het bedrijfsleven en kan daardoor duidelijk de beroeps- en opleidingsmogelijkheden overbrengen (loopbaanoriëntatie en -begeleiding);
- Professionalisering draagt bij aan de aantrekkelijkheid van het beroep van docent.

> **"De contacten met bedrijven en maatschappelijke instellingen zijn een verrijking van het onderwijs, zowel voor docenten als voor leerlingen. Vanuit het oogpunt van loopbaanoriëntatie en verdieping, in de betekenis van technologie voor het dagelijks leven en de beroepenwereld."**
>
> Projectleider Toptechniek in Bedrijf West-Brabant

VOLDOENDE KWALITATIEF STERKE LERAREN

De kwaliteit van het onderwijs wordt vooral bepaald door de kwaliteit van de leraren. Nederland kent echter een lerarentekort, vooral in exacte vakken. Om die leemte te helpen vullen, is in 2013 de 'Impuls lerarentekortvakken' geïntroduceerd. Die richt zich niet alleen op het aantrekken van meer nieuwe leraren, maar ook op het behouden van huidige leraren. Door vooral in te zetten op het professionaliseren van deze leraren, wil de Impuls het beroep aantrekkelijk(er) en uitdagend(er) houden.

BETROKKENHEID VAN BEDRIJFSLEVEN BIJ HET ONDERWIJS

Het onderwijs is voor leerlingen en leraren aantrekkelijker en interessanter als leraren op de hoogte blijven van de laatste stand van zaken in hun vakgebied. Het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap geeft in de Lerarenagenda 2013-2020 aan dat het belangrijk is dat leraren en bedrijfsleven meer van elkaar leren.
> delerarenagenda.nl

Waarom zou ik samenwerken?

Bent u docent? Heeft u een bedrijf? Redenen te over om een samenwerking tussen onderwijs en bedrijfsleven aan te gaan!

Meerwaarde voor het onderwijs:

De praktijk in de klas brengen blijkt de grootste toegevoegde waarde van samenwerken met het bedrijfsleven. Het helpt leerlingen een beter beeld te krijgen van mogelijke vervolgopleidingen en beroepen, en het verbreedt hun horizon. Docenten geven aan dat ze hun leerlingen beter kunnen begeleiden en voorbereiden op de toekomst. Ze vinden dat de lesstof van hogere kwaliteit wordt en het curriculum beter afgestemd kan worden op de behoeften van het bedrijfsleven. Zo bieden ze daadwerkelijk vakkennis waar leerlingen later iets aan hebben. Doordat de lesstof meer gaat leven en de context bijdraagt aan een hogere motivatie onder de leerlingen, wordt leren ook léuker. Tot slot: leerlingen leren om ook buíten de school te leren, dankzij excursies, gastlessen en opdrachten bij bedrijven.

Meerwaarde voor het bedrijfsleven:

Als bedrijf help je door samen te werken met het onderwijs actief bij het vergroten van de aandacht voor vakken in de bètatechniek en het creëren van een positief beeld van je sector. Deelnemende bedrijven zien het als hun maatschappelijke missie of als invulling van duurzaam ondernemen. Hoewel het voor bedrijven in de bètatechnieksector belangrijk is om leerlingen enthousiast te maken voor het werkveld om zo voldoende arbeidskrachten te hebben in de toekomst, gaat het hier doorgaans om een generatie die pas op termijn waarde gaat opleveren voor de bedrijven. Vanzelfsprekend hopen deelnemende bedrijven toch de beroepskeuze van de leerlingen te beïnvloeden. En regelmatig met succes!

HOE GEEF JE DOCENT-PROFESSIONALISERING SAMEN MET BEDRIJVEN VORM?

Het programma STEM Teacher Academy kenmerkte zich als een ontwikkelprogramma. Door docenten uit het voortgezet onderwijs in contact te brengen met professionals uit het bedrijfsleven gaf het programma een impuls aan de professionalisering van docenten. Op deze manier werd er beoogd een kwalitatieve bijdrage te leveren aan deskundige docenten en een bijdrage om het vak voor aankomende en zittende docenten aantrekkelijk te maken.

PROGRAMMALIJNEN

Docentprofessionalisering in samenwerking met het bedrijfsleven kan via verschillende manieren vormgegeven worden. Voor het programma STEM Teacher Academy is er gekozen om zowel oriënterende als verdiepende activiteiten aan te bieden, om het programma toegankelijk te maken voor alle docenten. Naast activiteiten voor huidige docenten lag de focus ook op studenten van de lerarenopleidingen: de toekomstige docenten.

Deze twee uitgangspunten resulteerden in een programma bestaande uit vijf programmalijnen:

Bedrijfsstages Lerarenopleiding:

Toekomstige docenten maken al tijdens hun opleiding kennis met de wereld van het bedrijfsleven en leren hierdoor een verbinding te leggen tussen het schoolvak en de beroepspraktijk.

Cursus Bètaberoepen in de les:

Docenten nemen kennis van verschillende bètaberoepen door middel van bedrijfsbezoeken, masterclasses en speeddates en leren deze kennis te verwerken in hun eigen lessen.

BedrijfsDocentOntwikkelTeam (BedrijfsDOT):

Professionals uit het bedrijfsleven en docenten ontwikkelen samen kwalitatief goed lesmateriaal dat aansluit op het curriculum van het schoolvak. De samenwerking draagt bij aan een verdieping van de kennis over het specifieke vakgebied.

Docentstages - Leraar in Bedrijf:

Door middel van een meerdaagse stage kunnen docenten zich verdiepen in hoe hun vakgebied in de bedrijfspraktijk wordt toegepast. De opgedane kennis wordt in samenwerking met het bedrijfsleven omgezet naar lesmateriaal voor leerlingen uit het voortgezet onderwijs.

Docentstages - Leraar in Onderzoek:

Voor het verder ontwikkelen van hun onderzoeksvaardigheden en om nader kennis te maken met de huidige wetenschappelijke werkwijze, lopen docenten stage bij een van de aan NWO gelieerde wetenschappelijke instellingen.

REGIONALE SAMENWERKING

STEM Teacher Academy hanteert een regionale aanpak om scholen en bedrijven bij elkaar te betrekken. Juist op het niveau van de regio komen de lerarenopleiding, de leraren op school en het bedrijfsleven namelijk heel concreet samen. Via de bestaande infrastructuren kan het programma STEM Teacher Academy snel verbindingen leggen.

De programmalijnen zijn sinds het begin met een aantal regionale partners ontwikkeld en uitgevoerd: de regionale VO-HO netwerken, Toptechniek in bedrijf, M-Tech-scholen, Jet-Net, NWO-instituten en de tweedegraads lerarenopleidingen.

REGIONALE PARTNERS

REGIONALE VO-HO NETWERKEN

Voorbereidend en hoger onderwijs hebben een gezamenlijke verantwoordelijkheid voor kwalitatief goed onderwijs in de onderwijsketen. Universiteiten, hogescholen, havo/vwo-scholen, het bedrijfsleven en maatschappelijke instellingen werken daarom samen in tien regionale VO-HO netwerken. Zij bieden, vanuit de focus bèta en techniek, een breed palet aan activiteiten voor leerlingen, docenten, technisch onderwijsassistenten en schoolleiders. > **vohonetwerken.nl**

TOPTECHNIEK IN BEDRIJF

Binnen Toptechniek in bedrijf zetten beroepsonderwijs, overheid en het bedrijfsleven zich in voor goed geschoolde technische vakkrachten. Inmiddels werken 21 regionale vmbo-mbo-netwerken aan hun ambities om meer vakmensen op te leiden voor de toekomst. > **toptechniekinbedrijf.nl**

M-TECH

Het doel van het programma M-Tech was meer aandacht te krijgen voor technische (exacte) vakken op het vmbo-tl, waardoor meer leerlingen kiezen voor wiskunde, natuur- en scheikunde (NaSk) en de doorstroom naar een technische vervolgopleiding wordt vergroot. Om tot sterkere regionale vmbo-mbo-netwerken te komen, is M-Tech gekoppeld aan het programma Toptechniek in bedrijf.
> **mavotech.nl**

JET-NET

Jet-Net, het Jongeren- en Technologie Netwerk Nederland, is een samenwerking tussen bedrijven, onderwijs en de overheid. Doelen zijn havo/vwo-leerlingen een reëel beeld te geven van bèta en technologie en hen te interesseren voor een bètatechnische vervolgopleiding. > **jet-net.nl**

WAT HEEFT STEM TEACHER ACADEMY BEREIKT?

> **“Bedrijfsstages maken de lerarenopleiding veelzijdiger.”**
> Lerarenopleider Driestar Hogeschool

> **“We zijn trots op dat steeds meer scholen aanhaken, mee willen doen, en het waarderen dat er activiteiten met en voor hen georganiseerd worden, die uiteindelijk de lessen aantrekkelijker maken. Bovendien worden leerlingen warmer overgedragen en ze zijn beter op het vervolg voorbereid.”**
> Projectleider Toptechniek in bedrijf Haaglanden

> **“We blijven het benadrukken: we zien docentenstages op innovatief gebied als het meest krachtige instrument in de onderwijsvernieuwingen in het vmbo. Ook voor havo/vwo en andere vormen van onderwijs absoluut een aanrader.”**
> Projectleider Toptechniek in bedrijf Brainport

BEDRIJFSSTAGES LERARENOPLEIDING:

8 hogescholen, 120 studenten, 80 bedrijven

CURSUS BÈTABEROEPEN IN DE LES + BEDRIJFSDOT:

17 netwerken, 960 docenten, 265 bedrijven, 111 activiteiten

LERAAR IN BEDRIJF:

13 docenten, 11 bedrijven

LERAAR IN ONDERZOEK:

6 onderzoeksinstellingen, 23 docenten

Jong geleerd, oud gedaan

Bedrijfsstages lerarenopleiding

Als we docenten willen stimuleren om meer samen te werken met het bedrijfsleven, dan helpt het als ze het bedrijfsleven al tijdens hun opleiding leren kennen. Vóór STEM Teacher Academy werd er in de lerarenopleidingen van bètavakken nauwelijks of geen aandacht besteed aan bedrijfscontexten en hoe je deze als docent kunt toepassen in je lessen. De programmalijn 'Bedrijfsstages Lerarenopleiding' heeft daar de afgelopen drie jaar flink verandering in gebracht.

Aan de hand van een pilot ontwikkelden de lerarenopleidingen voor de exacte vakken van acht hogescholen bedrijfsstages. Zo wilden ze studenten in staat stellen een betere verbinding te leggen tussen hun vakinhoud en de beroepspraktijk. De uiteindelijke ambitie: bedrijfsoriëntatie vanaf collegejaar 2017-2018 als vast onderdeel in het curriculum van de opleiding opnemen.

WIE DEDEN ER MEE?

Fontys Lerarenopleiding Tilburg startte in 2014 als eerste met een pilot binnen de tweedegraadsopleiding Scheikunde. Ze beseften bij deze opleiding al langer dat er iets moest gebeuren om studenten een beter beeld te geven van hoe hun vak er in de praktijk uitziet. Lesgeven is volgens Fontys méér dan alleen kennis overdragen vanuit een lesboek. Als docent bereid je leerlingen voor op het maken van een goede studie- en beroepskeuze. Bovendien maak je het vak leuker door als docent mooie, sprekende voorbeelden bij de theorie te geven of zelfs te laten zien.

Hoewel het eerste jaar niet zonder vallen en opstaan verliep, groeide het enthousiasme onder de lerarenopleidingen. Fontys breidde de pilot uit en enthousiasmeerde de lerarenopleidingen van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen en Windesheim. Ook zij startten hun eigen pilot. En met succes: door de goede ervaringen van deze drie hogescholen sloten in schooljaar 2016-2017 opnieuw vijf andere hogescholen aan. Daarmee waren alle Nederlandse hogescholen die qua omvang en interne omstandigheden mee kónden doen, meteen aangesloten!

HOE WERDEN DE STAGES INGERICHT?

Hoewel de precieze invulling van de stages per hogeschool verschilde, zijn de leeropbrengsten bij alle opleidingen gericht op loopbaanoriëntatie en -begeleidingsthema's (LOB): Welke beroepen bestaan er? Welke competenties zijn nodig om te werken in een (technologisch) bedrijf? Waar zie ik mijn vak terug in het bedrijfsleven? En hoe organiseer je als docent een effectieve excursie naar het bedrijfsleven?

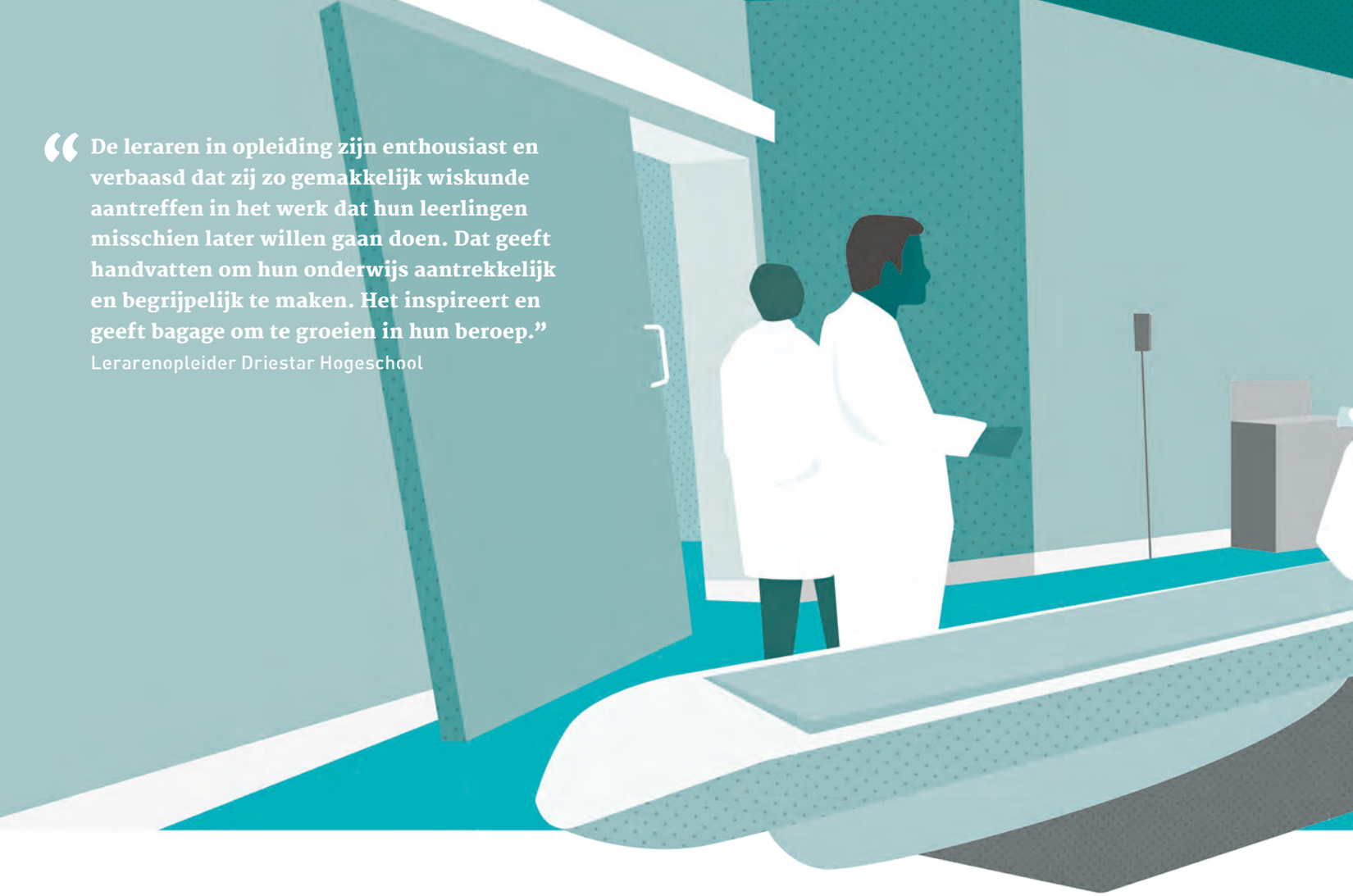
> **"Ik ben me bewuster geworden van de natuur- en scheikundige aspecten bij alledaagse beroepen."**
> Leraar in opleiding Hogeschool Arnhem en Nijmegen

WAT WAREN DE ERVARINGEN?

Zowel lerarenopleiders, studenten als bedrijfsleven hebben het initiatief als zeer positief ervaren.

De studenten vinden de bedrijfsstage een interessante opdracht: ze doen er iets heel anders dan ze tijdens de opleiding tot dan toe gedaan hebben. Dat zorgt voor een andere mindset en een breder blikveld. Toekomstige leraren vinden het niet eenvoudig om materiaal te ontwikkelen dat geïnspireerd is op de beroepspraktijk, maar zien door de stages veel beter hun eigen meerwaarde in: onderwijs maken is een vak apart!

Ook bedrijven zien de meerwaarde: ze geven aan dat ze dankzij de studenten meer respect krijgen voor het vak van leraar. Als verbeterpunt geldt dat het voor bedrijven niet altijd meteen duidelijk was wat het doel van de stage was. Ook kost het begeleiden van de studenten uiteraard tijd. Toch waren de bedrijven die afgelopen jaren deelnamen aan het programma positief. Ze kregen juist ook vaak de ruimte om een stageopdracht te formuleren die paste bij de vraag vanuit het bedrijfsleven. Zo levert een stage van leraren in opleiding een mooie win-winsituatie op. Daarnaast gaven bedrijven aan positief verrast te zijn over de proactieve houding van de studenten. Zo waren de bedrijven zeer geïnteresseerd in de verslagen van de studenten en het gemaakte lesmateriaal.



> **De leraren in opleiding zijn enthousiast en verbaasd dat zij zo gemakkelijk wiskunde aantreffen in het werk dat hun leerlingen misschien later willen gaan doen. Dat geeft handvatten om hun onderwijs aantrekkelijk en begrijpelijk te maken. Het inspireert en geeft bagage om te groeien in hun beroep.”**
> Lerarenopleider Driestar Hogeschool

WAT LEVERDE HET VERDER OP?

Een mooi bijkomend effect van de programmalijn Bedrijfsstages Lerarenopleiding is de professionalisering van de lerarenopleiders. De wereld van het bedrijfsleven was voor een aantal van hen totaal onbekend. STEM Teacher Academy liet hun ervaren hoe het bedrijfsleven een bijdrage kan leveren aan het vormgeven van inspirerende lessen in de bètatechniek. Tijdens landelijke bijeenkomsten wisselden ze ervaringen met elkaar uit en bespraken ze de verschillende mogelijkheden voor het implementeren van bedrijfsstages binnen het curriculum van de lerarenopleidingen.

Ook zijn de contacten tussen de lerarenopleiders en de regionale VO-HO netwerken intensiever geworden. Benieuwd naar de ervaringen van een lerarenopleider van de NHL? Lees dan het praktijkvoorbeeld ‘Bouwen aan een duurzaam netwerk van stagebedrijven’. > goo.gl/FGkmq8

ONDERWEG NAAR VAST ONDERDEEL VAN HET CURRICULUM!

Binnen veel lerarenopleidingen is samenwerken met bedrijven al vanzelfsprekend geworden. Bij de ene hogeschool is het een vast onderdeel in het curriculum door middel van een doorlopende leerlijn, een andere heeft het opgenomen in de onderwijsvisie, weer een andere heeft het gedachtengoed omgezet naar een landelijke minor.

Lees in het praktijkvoorbeeld ‘Bedrijfsoriëntatie in de opleiding is eigenlijk heel logisch’ de ervaringen van de lerarenopleidingen van Windesheim.
> goo.gl/M8tvyv

Aan de hand van de opgedane ervaringen tijdens de pilotjaren heeft iedere hogeschool een voorstel opgesteld voor het opnemen van bedrijfsoriëntatievakken en/of -stages als vast onderdeel in het curriculum van de lerarenopleiding.

De komende maanden gaan de opleidingen deze voorstellen uitvoeren en aanscherpen voor een duurzame implementatie. Iedere hogeschool heeft een eigen invulling gevonden. Zo past de uitwerking straks perfect bij de visie van de opleiding en de mogelijkheden binnen het curriculum.

LANDELIJKE MINOR OMGEVINGSGERICHT PROJECT ONDERWIJS

De deelname aan STEM Teacher Academy deed ze bij de lerarenopleiding van de Hogeschool Arnhem en Nijmegen (HAN) beseffen hoe weinig aandacht er in het huidige curriculum was voor de wereld buíten het onderwijs. En dat terwijl juist het bedrijfsleven zo'n betekenisvolle bijdrage kan leveren aan de dagelijkse lespraktijk.

Zo ontstond het idee voor een landelijke minor waarin bedrijfsoriëntatie en de vertaalslag naar het onderwijs centraal staan.

De HAN start in 2017-2018 met het aanbieden van deze Minor Landelijk Omgevingsgericht Projectonderwijs. Deze is in eerste instantie gericht op voltijdstudenten van lerarenopleidingen exacte en technische vakken.

Vakoverstijgend, coachend lesgeven en de relatie bedrijfsleven – instellingen spelen een belangrijke rol. De minor krijgt vorm in samenwerking met de Stichting Technasium (O&O), het Bèta Challenge Consortium (T&T) en het mbo (hybride leren) en omvat zowel bedrijfsoriëntaties als schoolstages. > **han.nl/opo**

NOOIT TE OUD OM TE LEREN

Cursus Bètaberoepen in de les / BedrijfsDOT

OOK DE ZITTENDE DOCENTEN WERDEN UITERAARD NIET VERGETEN BINNEN STEM TEACHER ACADEMY. AFGELOPEN DRIE JAAR HEBBEN ZE VERSCHILLENDE MOGELIJKHEDEN GEKREGEN OM ZICH VERDER TE ONTWIKKELEN OP HUN EIGEN VAKGEBIED. ÉÉN DAARVAN WAS DE PROGRAMMALIJN CURSUS BÈTABEROEPEN IN DE LES, EEN ANDERE DE BEDRIJFSDOT.

De Cursus Bètaberoepen in de les was een oriënterende activiteit die docenten de gelegenheid bood in groepsverband in contact te komen met het bedrijfsleven. Via (een reeks) van bedrijfsbezoeken, speeddates en/ of rondleidingen maakten bètadocenten kennis met de technologische arbeidsmarkt en kregen ze inspirerende praktijkvoorbeelden voor in de les.

Op die manier konden ze om te beginnen kennismaken met een bedrijf en de daarbij horende cultuur. Daarnaast leerden ze van alles over diverse beroepen; nuttige informatie om weer aan leerlingen door te geven in loopbaanoriëntatie- en loopbaanbegeleidingstrajecten. Kortom: via deze programmalijn gingen onderwijs en bedrijfsleven het gesprek met elkaar aan. Een leerzame ervaring voor beide kanten!

Daarnaast konden zittende docenten deelnemen aan een DocentOntwikkelTeam (DOT), samen met professionals uit het bedrijfsleven. Het doel van zo'n BedrijfsDOT is om kwalitatief goede – vaak vakoverstijgende – (gast) lessen of lesmateriaal te ontwikkelen over de nieuwste ontwikkelingen binnen bètawetenschappen en technologie. Ze moeten aansluiten op het curriculum van het voortgezet onderwijs en dragen tegelijkertijd bij aan de verdieping van de kennis van de docenten.

> **De Cursus Bètaberoepen in de les was voor mij inspirerend, vooral de bedrijfsbezoeken. Je krijgt niet zo vaak de kans om achter de schermen van een bedrijf te kijken. Daardoor heb ik nu duidelijker voor ogen waarvoor we onze leerlingen opleiden. Als een leerling me nu vraagt: "Waarom moet ik dat weten?", kan ik daar een duidelijk antwoord op geven en werkzaamheden en bedrijven benoemen. Dat motiveert mij én de leerlingen."**
> Deelnemer Cursus Bètaberoepen in de les van regionaal VO-HO netwerk Noord

Dankzij de BedrijfsDOTs gingen docenten en professionals uit het bedrijfsleven met elkaar in gesprek en leerden ze van elkaar: ze deelden hun kennis en ervaring. In onderlinge samenwerking ontwikkelden ze samen betere activiteiten en (gast)lessen.

DIVERSITEIT

Bij het begin van STEM Teacher Academy was ervoor gekozen de oriënterende activiteit Cursus Bètaberoepen in de les en de meer verdiepende BedrijfsDOT als twee losse programmalijnen op te zetten. In de praktijk bleek echter dat een scheiding tussen oriëntatie en verdieping

niet vanzelfsprekend en misschien ook wel niet nodig was; docenten blijken zowel geïnteresseerd te zijn in inspiratiebijeenkomsten als in praktische workshops.

Om deze reden zijn de twee onderdelen binnen de netwerken en regio's vaak geïntegreerd, wat heeft geleid tot de ontwikkeling van diverse invullingen voor docentprofessionalisering in samenwerking met het bedrijfsleven. In totaal zijn er over afgelopen drie jaar 111 cursussen, masterclasses, stages en DocentOntwikkelTeams georganiseerd door 17 uitvoerende organisaties. Hierin hebben 960 docenten kennisgemaakt en samengewerkt met 265 bedrijven.

COLLEGETOUR

Binnen diverse regio's van Noord-Holland organiseren docenten van het regionale VO-HO netwerk Amsterdam samen met bedrijven een Collegetour. In vijf bijeenkomsten gaan leerlingen bij scholen en/of bedrijven langs, waar vo-docenten samen met bedrijven colleges voor hen organiseren. Deze bestaan uit een presentatie én een actief deel zoals een rondleiding of een opdracht. Lees over de ervaringen van docent Eric Snelders van het Gemeentelijk Gymnasium Hilversum bij het organiseren van een collegetour in 't Gooi in het praktijkvoorbeeld 'De collegetour is een prachtig initiatief'. > goo.gl/QHZnhW

VAN VMBO TOT VWO

In Zuid-Holland kijkt men over de grenzen van de verschillende onderwijsniveaus heen: het regionale VO-HO netwerk Zuid-Holland had plaatsen over in zijn masterclass voor bètadocenten. Toptechniek in bedrijf-regio Haaglanden vulde het gat op met vmbo-docenten. Dat beviel heel goed van beide kanten: de pilot 'vmbo-vwo Toptechniek in bedrijf' was geboren. ''We hebben een combinatie gemaakt van de verschillende onderdelen die STEM Teacher Academy aanbood.'' Voortaan gaat de gemengde docentengroep drie keer per jaar bij een bedrijf 'op college'. Maar ook tussen de bedrijven door vinden de schooltypes elkaar.
Lees meer in het praktijkvoorbeeld 'Vmbo en vwo doen samen aan tech'. > goo.gl/Ev7nHL

HET BELANG VAN SAMENWERKEN

Beide programmalijnen werden zeer goed ontvangen door de deelnemende zittende docenten. Uit de landelijke enquête onder deze docenten blijkt dat 90% tevreden tot zeer tevreden was over de opzet van de georganiseerde activiteiten. Ze noemden de professionele werkwijze en de korte lijnen tussen de partijen. De gekozen onderwerpen en (vak)inhoudelijke betrokkenheid van het bedrijfsleven werden gewaardeerd. Hoewel de opzet niet altijd leidde tot informatie die (direct) toegepast kon worden in de klas, gaf de meerderheid van de deelnemers aan dat de opgedane kennis toch de belangrijkste opbrengst van de activiteiten was. Het gaat hierbij om vakinhoudelijke kennis en meer actuele kennis van de beroepspraktijk. Docenten vinden het nuttig om te zien hoe hun vakgebied aansluit op daadwerkelijke toepassingen in het bedrijfsleven. Daarnaast vinden ze de opgedane contacten een belangrijke opbrengst; uitwisseling met experts uit bedrijfsleven en met andere docenten wordt als zeer waardevol gezien.

Ook de bedrijven waren tevreden. Een kleine groep werd naar hun ervaringen gevraagd. Zij noemen steevast het uitbreiden van hun netwerken en de intensievere samenwerking met docenten als pluspunten. Ze waarderen de ervaring die ze hebben opgedaan met het mede ontwikkelen van lesmateriaal. Daardoor hebben zij een beter inzicht ontwikkeld in de behoeften van docenten en in de dagelijkse praktijk in het onderwijs.

START-UP

Ramon Knoester, initiatiefnemer van Recycled Park, deed mee aan een 'meet & greet'-sessie van het regionale VO-HO netwerk Zuid-Holland. Zijn belangrijkste motief voor samenwerking met het onderwijs: "Ik wil een bijdrage leveren aan de educatie van de nieuwe generatie, met name om de bewustwording te vergroten: hoe gaan we om met afval en hoe kunnen we dat in de toekomst beter doen? Een goede manier om die bewustwording bij jongeren op gang te brengen, is ze een concrete opdracht te geven." Lees meer over zijn ervaringen en zijn samenwerkingspartner Mark van der Ende, docent op Technasium Melanchthon Bergschenhoek, in het praktijkvoorbeeld 'Aan het werk voor een echte opdrachtgever'. > goo.gl/gYRvcQ

JET-NET

De bètasecties van het Assink Lyceum in Haaksbergen willen zo veel mogelijk samenwerkingsrelaties aangaan met bedrijven in de omgeving. Het is dan ook niet voor niets een Jet-Net-school. Marcel Bijman, docent Biologie en Jet-Net-coördinator van het Assink, vertelt in praktijkvoorbeeld 'Wat zij doen past heel goed bij waar wij naar op zoek zijn' over de al langer bestaande, doorgewinterde samenwerking met Thales en over de kersverse, opbloeiende samenwerking met het bedrijf Reden. > goo.gl/kvA97F

STEM Teacher Academy heeft ons geleerd dat we op veel meer en veel gevarieerdere manier het bedrijfsleven kunnen interesseren om bij te dragen aan onze activiteiten."
Projectleider regionaal VO-HO netwerk Wageningen

BEDRIJFSCONTACT?
MEER DAN ALLEEN EEN STAGEPLEK VOOR LEERLINGEN!

Het doel van het programma STEM Teacher Academy was om docenten kennis te laten maken met de wereld van het bedrijfsleven, zowel met de werkzaamheden en de verschillende beroepen in het bedrijf als met de bedrijfscultuur. Over het algemeen is dat doel behaald. Door hun deelname ervaren docenten dat een bedrijf meer te bieden heeft dan alleen een stageplek. STEM Teacher Academy is voor velen dan ook een eyeopener geweest.

Ruim 2/3 van de ondervraagde docenten geeft aan nu een beter beeld te hebben van de beroepspraktijk van zijn of haar vak. Zo'n 70% geeft aan meer inzicht te hebben in wat er in een bedrijf gebeurt en wat daar 'te halen' valt. Deze opgedane kennis kunnen docenten goed gebruiken in de klas, enerzijds voor het verrijken van de leerstof met toepassingen uit de praktijk en anderzijds voor loopbaanoriëntatie en -begeleidingsactiviteiten op school. Rond de 60% van de docenten geeft aan hun ervaringen in de lessen toe te passen. Ze vertellen erover aan de leerlingen of gebruiken het gemaakte lesmateriaal. Ook delen ze hun ervaringen veelvuldig met collega's.

VERWACHTINGEN WAARGEMAAKT?

Uit de enquête onder de docenten die hebben deelgenomen blijkt dat zij vooral iets wilden leren over kennisontwikkeling en het samenstellen van lesmateriaal. Een derde wilde graag zijn netwerk uitbreiden, anderen verwachtten inspiratie te kunnen opdoen. Achteraf geeft 80% van de docenten aan dat de verwachtingen zijn uitgekomen. Waar dat níet zo was, bleek de reden dat het resultaat niet voldoende concreet of praktisch bruikbaar was, of dat de input van de bedrijven matig was.

CONCRETE VERTAALSLAG NAAR LESPRAKTIJK BLIJFT LASTIG

Achteraf geeft 67% van de ondervraagde docenten aan dat ze ervaring opgedaan hebben die helpt om contextrijk lesmateriaal te ontwikkelen. Iets meer dan de helft (53%) heeft ervaringen opgedaan die helpen om contacten te leggen en te onderhouden met bedrijven. De helft van de deelnemers geeft aan dat ze het zonder deze ervaring moeilijk vinden om beroepspraktijk in de klas te brengen. Toch zegt slechts 43% van de docenten dat het realiseren van samenwerkingen nu makkelijker gaat.

Via deze activiteiten kun je als bedrijf op een vrij eenvoudige manier betrokken raken bij onderwijs. Een manier die niet eenmalig is, maar waar goed lesmateriaal uit voortkomt."
Professional van een bedrijf dat betrokken was bij een BedrijfsDOT van regionaal VO-HO netwerk Amsterdam

Een veel voorkomende reactie van de docenten is dat het maken van een concrete vertaalslag naar de lespraktijk lastig blijft. Ondanks dat docenten hun leerlingen in de volgende les bijna altijd iets vertellen over hun bedrijfsbezoek, en ondanks dat zij mogelijkheden zien om vanuit hun vakgebied koppelingen te leggen naar wat zij in de bedrijven gezien en gehoord hebben, blijft die omzetting naar de lespraktijk een uitdaging. Vooral na het volgen van een oriënterende cursus of masterclass bleek dit het geval te zijn. Docenten vinden het moeilijk om concreet iets in de klas te doen met de informatie die ze zelf gekregen hebben bij de bezochte bedrijven. Misschien is het dus wel logisch dat de meest gehoorde verbetersuggestie voor de oriënterende activiteiten gaat over de vertaalslag naar lesmateriaal. Daar was doorgaans geen of te weinig tijd voor. Hierdoor blijft het vaak bij een interessant

30% VAN DE DOCENTEN GAF IN DE ENQUÊTE AAN DAT ZE NIET BIJ ALLE BIJEENKOMSTEN AANWEZIG KONDEN ZIJN. DE REDEN WAS VAAK GEBREK AAN TIJD.

bedrijfsbezoek zonder concrete resultaten. Naast het aanbieden van meer ontwikkeltijd kan ondersteuning door een onderwijskundige begeleider in dit soort gevallen veel meerwaarde bieden.

Niet alleen docenten vinden de vertaalslag naar de lespraktijk trouwens lastig. Ook bedrijven zijn zoekende naar een passende vorm voor in de klas. Vanwege strikte regels en beperkte ruimte is het ontvangen van groepen bij het bedrijf zelf niet altijd mogelijk.

Hoewel de implementatie naar de lespraktijk lastig blijft, is er in de afgelopen drie jaar toch veel lesmateriaal ontwikkeld naar aanleiding van de verschillende bedrijfsbezoeken/-stages en door de deelnemers van de BedrijfsDOTs. Docenten geven aan trots te zijn op het concrete resultaat van hun stage. Benieuwd naar voorbeelden van gemaakt lesmateriaal, zoals digitale excursies of lessenseries? Kijk dan op pagina 26!

WAAR EEN WIL IS...

Het valt in het drukke bestaan van docenten niet altijd mee voldoende tijd te vinden om deel te nemen aan docent-professionaliseringsactiviteiten. Eén van de knelpunten binnen veel regio's was daardoor het bereiken van voldoende deelnemers. Docenten zijn vaak enthousiast en nemen graag deel aan de georganiseerde activiteiten.

Het is echter lastig je voor langere periode te committeren als je bijvoorbeeld niet vrijgeroosterd kunt worden vanuit de school waar je werkt. Het feit dat de activiteiten in het kader van STEM Teacher Academy ook nog eens bestemd waren voor docenten van bètavakken, waar een lerarentekort heerst, maakte het er niet gemakkelijker op. Daardoor moesten soms activiteiten afgelast of uitgesteld worden, ondanks duidelijke tekenen van interesse vanuit de docenten. Ook kon niet iedere deelnemer die zich had opgegeven uiteindelijk aanwezig zijn. In de enquête gaven ze daarvoor later regelmatig als reden aan dat ze geen tijd konden vrijmaken, net als voor extra huiswerk. Het is waarschijnlijk een logisch voortvloeisel uit het huidige lerarentekort in de exacte vakken. Tijdgebrek was overigens vooral een issue voor de deelnemers aan de BedrijfsDOTs. Gelukkig waren er ook veel bijeenkomsten die heel goed bezocht werden!

> **Ik wil zelfs zo ver gaan dat ik zeg: je doet je leerlingen tekort als je geen masterclass volgt. Je kunt wel voorlezen uit je lesmethode, maar je brengt de leerstof pas tot leven door wat je eromheen vertelt. Het helpt enorm als je met eigen ogen hebt gezien hoe processen in hun werk gaan."**
> Deelnemer Cursus Bètaberoepen in de les van regionaal VO-HO netwerk Amsterdam

Ondanks de drukke tijden waarin we leven en het tijdgebrek dat deze met zich meebrengen, zeker voor deze beroepsgroep, blijkt uit de landelijke enquête dat circa 65% van de ondervraagden tevreden tot zeer tevreden is met de hoeveelheid tijd die de deelname kostte en de zwaarte van de belasting. Hoewel tijd en belasting eerder nog als belemmering werden genoemd, vinden de deelnemers tóch dat het resultaat de tijdsinvestering waard is. Van de docenten die deelnamen, voelt 76% zich gesteund in tijd of middelen door de schoolleiding om aan zijn of haar professionalisering te werken. De timing van de activiteit in de jaarplanning blijft echter passen en meten!

POSITIEVE ERVARING

"Veel collega's kunnen de tijd niet missen om naar colleges of excursies voor docenten te gaan. Het is daarom belangrijk dat ik mijn ervaringen met ze deel en het enthousiasme overdraag. Ik heb hun steun ook nodig, omdat voor de bedrijfsbezoeken vaak andere lessen moeten wijken. Dat kan nog wel eens lastig zijn, dat begrijp ik ook, en daarom is het weer essentieel dat de schoolleiding rugdekking geeft. Gelukkig ziet onze schoolleiding de meerwaarde van positieve ervaringen met de beroepspraktijk. Bij scholen waar dat niet het geval is, zou ik zeggen: neem ze mee en laat het enthousiasme van de bedrijven, van de leerlingen en van jezelf naar ze toe stuiteren!".
Lees meer over de ervaringen van bètacoördinator Wies Beljaars op het Jan van Brabant College in Helmond in het praktijkvoorbeeld 'Zorgen voor een positieve ervaring met de beroepspraktijk'. > goo.gl/CHAb6n

TIJDGEBREK? EEN PAAR OPLOSSINGSSUGGESTIES UIT DE PRAKTIJK!

- **Activiteiten niet op vaste dagen aanbieden, maar verdeeld over meer dagen.**
- **Activiteiten aanbieden voor cursisten van één school per keer. Voordeel: het schoolmanagement staat pal achter de cursus en vrijroosteren voor de activiteit is goed te doen.**
- **Persoonlijke benadering en contacten met schoolbestuur en teamleiders. Dit is essentieel om te voorkomen dat deelname volledig berust op persoonlijk enthousiasme van de individuele docent.**
- **Activiteiten vroegtijdig bekendmaken. In de laatste maanden van het schooljaar oriënteren docenten zich al op welke activiteiten ze komend schooljaar gaan ondernemen.**

GEBRUIKMAKEN VAN WAT ER AL IS

Een (structurele) samenwerking tussen onderwijs en bedrijfsleven zet je niet in een paar dagen of maanden op. Het vraagt tijd en aandacht. Voor veel regionale organisaties was het in het begin dan ook puzzelen om de beste aanpak te bepalen. De ervaring van de afgelopen drie jaar leert dat gebruikmaken van bestaande netwerken en samenwerken met lopende initiatieven, de samenwerking tussen onderwijs en bedrijfsleven vanzelfsprekender maakt.

Voor de uitvoering van de programmalijnen voor zittende docenten is vanaf het begin bewust samengewerkt met de regionale VO-HO-netwerken, Toptechniek in bedrijf-regio's en bij afwezigheid daarvan met zelfstandige scholen of andere organisaties. De bestaande netwerken beschikken al over contacten met scholen uit de regio en vormen zo één spreekbuis naar de bedrijven.

> **Met de informatie die ik heb ontvangen kan ik de leerlingen op weg helpen bij het maken van een keuze in de verschillende richtingen van techniek."**
> Deelnemer Cursus Bètaberoepen in de les Windesheim

Naast het benaderen van bedrijven uit hun eigen netwerk, maakten de netwerken en regio's vaak ook contact met bedrijven via de Jet-Net-coördinatoren van hun specifieke regio. Daarnaast zijn er talrijke andere mogelijkheden om de link te leggen met bedrijven: events als de Dutch Technology Week bijvoorbeeld, en bedrijvennetwerken. Zo wordt er in Zuid-Limburg samengewerkt met bedrijven die via een al bestaande publiek-private samenwerking contact hebben met onderwijsinstellingen. Lees meer over de ervaringen van teamleider Remco van Grootel in het praktijkvoorbeeld 'Chemie in Limburg'.

> goo.gl/X4MAKX

ENTHOUSIASME

Ongeveer de helft van de deelnemende docenten is in (zeer) hoge mate enthousiast geworden om in de toekomst vaker samen te werken met het bedrijfsleven. Ruim driekwart van de deelnemers overweegt dan ook om nog eens deel te nemen aan een activiteit waarin (samenwerking met) het bedrijfsleven centraal staat. Zo'n 90% raadt hun collega's aan om ook deel te nemen, want "Het was erg leuk en leerzaam!". Ook vinden de docenten het onderhouden van relaties met de bedrijven belangrijk, net als je continu blijven professionaliseren. Het levert echt iets op ("Het is voor iedereen een verrijking binnen het lesaanbod", "Je bent op een ander niveau met je vakgebied bezig", "Leuk en zeer waardevol om samen te werken met andere bedrijven"). De enige redenen om níet nog eens deel te nemen, hebben te maken met tijdgebrek of andere prioriteiten. Enkele deelnemers geven aan nu voldoende handvatten te hebben om voortaan zelfstandig contacten te leggen: "Ik kan nu zelf op een vergelijkbare manier bedrijven dichter bij school gaan zoeken".

Ook bedrijven zijn enthousiast en geven aan graag nogmaals deel te nemen, omdat ze op deze manier een bijdrage kunnen leveren aan goed onderwijs. Aangezien samenwerken belangrijk is om leerlingen te blijven binden aan de techniek, raden ze alle collega's aan ook mee te doen. Het is goed om docenten te laten ervaren wat er op de werkvloer gebeurt.

Docent wordt stagiair

Leraar in Bedrijf

“Ik was verbaasd over hoeveel facetten van de techniek om de hoek komen kijken in de dagelijkse praktijk, en over hoeveel specifieke vakkennis er nodig is!”

Deelnemer Leraar in Bedrijf bij Thales

Naast het volgen van oriënterende activiteiten konden bètadocenten via de programmalijn Leraar in Bedrijf afgelopen drie jaar ook stagelopen binnen een (technologisch) bedrijf. Tijdens deze stage van twintig tot veertig uur onderzochten ze hoe hun vak in de bedrijfspraktijk wordt toegepast. Ook maakten ze kennis met de verschillende beroepen uit hun vakgebied en leerden ze meer over bedrijfsculturen.

De opgedane kennis werd in samenwerking met het bedrijfsleven omgezet naar lesmateriaal voor leerlingen uit het voortgezet onderwijs. In sommige gevallen was dit materiaal ook voor het mbo bruikbaar. Op deze manier konden de docenten in gesprek gaan met de professionals uit de bedrijven én van elkaar leren.

BEREN OP DE WEG?

In de eerste periode van het programma STEM Teacher Academy bleek dat het voor docenten erg lastig was tijd vrij te maken om op stage te gaan. STEM Teacher Academy voorzag in een tegemoetkoming voor (vervangings)kosten en nam de matching van kandidaat en bedrijf voor zijn rekening. Toch bleek de praktijk weerbarstig. Veel docenten en/of hun schoolleiders zagen vooral beren op de weg. Door het lerarentekort zijn de zittende bètatechniekdocenten vaak moeilijk te vervangen en is de tijdsinvestering voor een stage in de praktijk regelmatig een probleem. Ook bedrijven bleken de 1-op-1-aanpak soms een te grote investering te vinden: het ging per slot van rekening maar om één docent.

Pas in het laatste jaar van het programma kwam er een omslagpunt en groeide het enthousiasme. Door de positieve ervaringen en enthousiaste reacties van deelnemende docenten nam de animo bij andere docenten en bedrijven toe.

DE LEEROPBRENGST

In totaal hebben via STEM Teacher Academy dertien docenten stagegelopen bij een bedrijf. Zij geven in hun leerdocument aan nu een volledig beeld te hebben van de beroepspraktijk. De stage gaf inhoudelijke informatie over het bedrijf en bood de kans om mee te lopen en te assisteren bij de dagelijkse werkzaamheden. De deelnemers gaven ook aan geïnspireerd te zijn geraakt om casussen en lesmateriaal te ontwikkelen voor in de klas. Bovendien heeft de stage de kennis van de docenten vergroot over de huidige technologieën en hebben ze meer inzicht verworven in de beroepen die hun leerlingen kunnen uitoefenen, wat deze inhouden en welke studies ervoor nodig zijn.

> **Het stagelopen bij een autobedrijf heeft mij veel inspiratie opgeleverd. Ik zie uit naar een vervolgende stage.**
> Deelnemer Leraar in Bedrijf bij autobedrijf Laas Douma

OVERWELDIGENDE ERVARING

"De inhoudelijke opdracht tijdens mijn stage bestond uit het berekenen van de kracht die een landingsgestel van een vliegtuig moet opvangen. Ik kreeg allerlei bouwtekeningen en computergegevens. In het begin wist ik niet goed hoe ik het moest aanpakken. Ik keek om me heen en zag anderen met elkaar overleggen. Dat ben ik ook gaan doen. Ik vond het in het begin lastig om mensen om uitleg te vragen; het gaf me het gevoel dat ik ze van hun werk hield. Maar iedereen wilde me graag helpen. Ik ben echt positief verrast door de passie waarmee iedereen bij Fokker met zijn vak bezig is en het enthousiasme waarmee ze er met mij over wilden praten. Het was een overweldigende ervaring. Mijn leerlingen kan ik nu beter concrete voorbeelden geven van toepassingen van natuurkunde. Ik heb al een opgave over vliegtuigen in een proefwerk verwerkt en ik heb me voorgenomen om nog meer aandacht te schenken aan loopbaanontwikkeling. Dat kun je iedere week wel een keer in een les doen."

ELKAAR ENTHOUSIASMEREN

Het lesmateriaal is een mooie, concrete opbrengst, maar de bedrijfsstages hebben Cindy persoonlijk ook veel opgeleverd. "Je hebt als docent altijd een soort voorbeeldfunctie, je bent een vraagbaak, die heel veel antwoorden moet geven. Tijdens de bedrijfsstage was het precies omgekeerd. Daar kon ík ongelimiteerd vragen stellen, onderzoeken, meekijken en leren. Ik vond het heel verfrissend om mijn honger naar kennis op die manier te kunnen stillen. Ook was het leuk en inspirerend om aan tafel te zitten met mensen die al jarenlang gepassioneerd met iets bezig zijn. Je enthousiasmeert elkaar. En dat gebeurt trouwens ook binnen de school: er zijn steeds meer collega's die zeggen: dat wil ik ook!". Lees meer over de ervaringen van Cindy Postma in het praktijkvoorbeeld.

> goo.gl/y81wYK

WROETEN IN DE WETENSCHAP

Leraar in Onderzoek

Via STEM Teacher Academy konden docenten niet alleen stagelopen in het bedrijfsleven; ook de wereld van wetenschappelijk onderzoek lag aan hun voeten. Onder de noemer 'Leraar in Onderzoek' werden eerstegraads docenten in de gelegenheid gesteld om gedurende een jaar, één dag in de week, wetenschappelijk onderzoek te doen aan een van de aan NWO gelieerde wetenschappelijke instellingen. Met dit initiatief wilde NWO docenten een impuls geven in hun eigen beroepspraktijk, waardoor zíj weer met groter enthousiasme les kunnen geven in natuurkunde, scheikunde en wiskunde.

Dankzij het nauwe contact met dergelijke instituten of onderzoeksgroepen bij de universiteiten konden docenten hun eigen onderzoeksvaardigheden ontwikkelen en nader kennismaken met de huidige wetenschappelijke werkwijze. Naast eventuele didactische aspecten richtte het onderzoek waaraan de docenten deelnemen zich vooral op het oplossen van concrete wetenschappelijke vraagstukken, zodat zij hun kennis hierover konden uitbreiden en nieuwe ervaringen konden opdoen in fundamenteel en toegepast onderzoek.

VOORTBORDUREN EN UITBREIDEN

Met Leraar in Onderzoek zette STEM Teacher Academy het gelijknamige programma uit 2004 van de stichting Fundamenteel Onderzoek der Materie (FOM) voort. Al jaren doen docenten via dat programma mee aan het internationale HiSPARC-onderzoek van het instituut Nikhef, met veel positieve ervaringen. Het programma is uitgebreid naar de andere voormalige FOM-instituten. Dankzij STEM Teacher Academy is met Leraar in Onderzoek ook een eerste aanzet gedaan voor uitbreiding naar de vakgebieden wiskunde en scheikunde.

> **"Ik heb naar aanleiding van mijn eigen onderzoek-ervaring de manier veranderd waarop wij practica doen in de klas. Je leert dat experimenten onderdeel zijn van een grotere onderzoekscyclus. Ik heb de opzet van onze scheikundige proeven daarom kleiner maar functioneler gemaakt, meer ingebed in de totale lesstof."**
> Deelnemer Leraar in Onderzoek

In totaal hebben de afgelopen drie jaar 21 docenten stagegelopen bij wetenschappelijke instellingen. Voor de vakgebieden natuurkunde en scheikunde konden de docenten aansluiten bij lopende onderzoeken binnen de NWO-instituten. Voor wiskunde mochten ze een eigen onderzoeksvoorstel indienen dat ze vervolgens gedurende een half jaar of een jaar bij een wiskundevakgroep of -instituut van een van de Nederlandse universiteiten konden uitvoeren. Dat deden ze samen met andere onderzoekers. Het werk leidde structureel tot een publicatie in de vorm van een artikel, een presentatie of lesmateriaal.

UITDAGING

De ervaring van afgelopen jaren leert dat wetenschappelijk onderzoek doen een uitdagende onderneming is voor docenten. Het is voor hen per slot van rekening verre van een alledaagse activiteit, en het programma is bovendien intensief en veeleisend. Je doet het er niet 'zomaar even bij'. Hoewel het onderzoek op papier maar één dag in de week in beslag neemt, komen er al snel extra uren bij met presentaties en voorbereidingstijd. Hoe leuk dat ook is (deelnemers geven zelf aan er veel plezier aan te beleven), het moet ook te combineren zijn met het schoolwerk van de docenten en hun privéleven. Dat is alles bij elkaar soms een flinke uitdaging. Toch maken de meeste docenten de onderzoeksperiode helemaal af en geeft het traject hun enorm veel voldoening, zo blijkt uit gesprekken met deelnemers.

DE MEERWAARDE

De ervaringen zijn ondanks de vereiste inspanning dus zonder meer positief te noemen. Docenten geven aan veel geleerd te hebben en goede handvatten te hebben gevonden om actuele kennis uit wetenschappelijk onderzoek in hun lessen op te nemen. Deelnemen aan wetenschappelijk onderzoek heeft hun persoonlijke professionele houding versterkt. En ook de manier waarop ze hun leerlingen meenemen in het doen van onderzoek is veranderd: doordat ze het onderzoeken zelf (weer) hebben ondervonden, kunnen ze leerlingen met meer enthousiasme en inspiratie begeleiden wanneer die bijvoorbeeld wetenschappelijke proefjes doen in de klas. Omdat ook de instituten nadrukkelijk

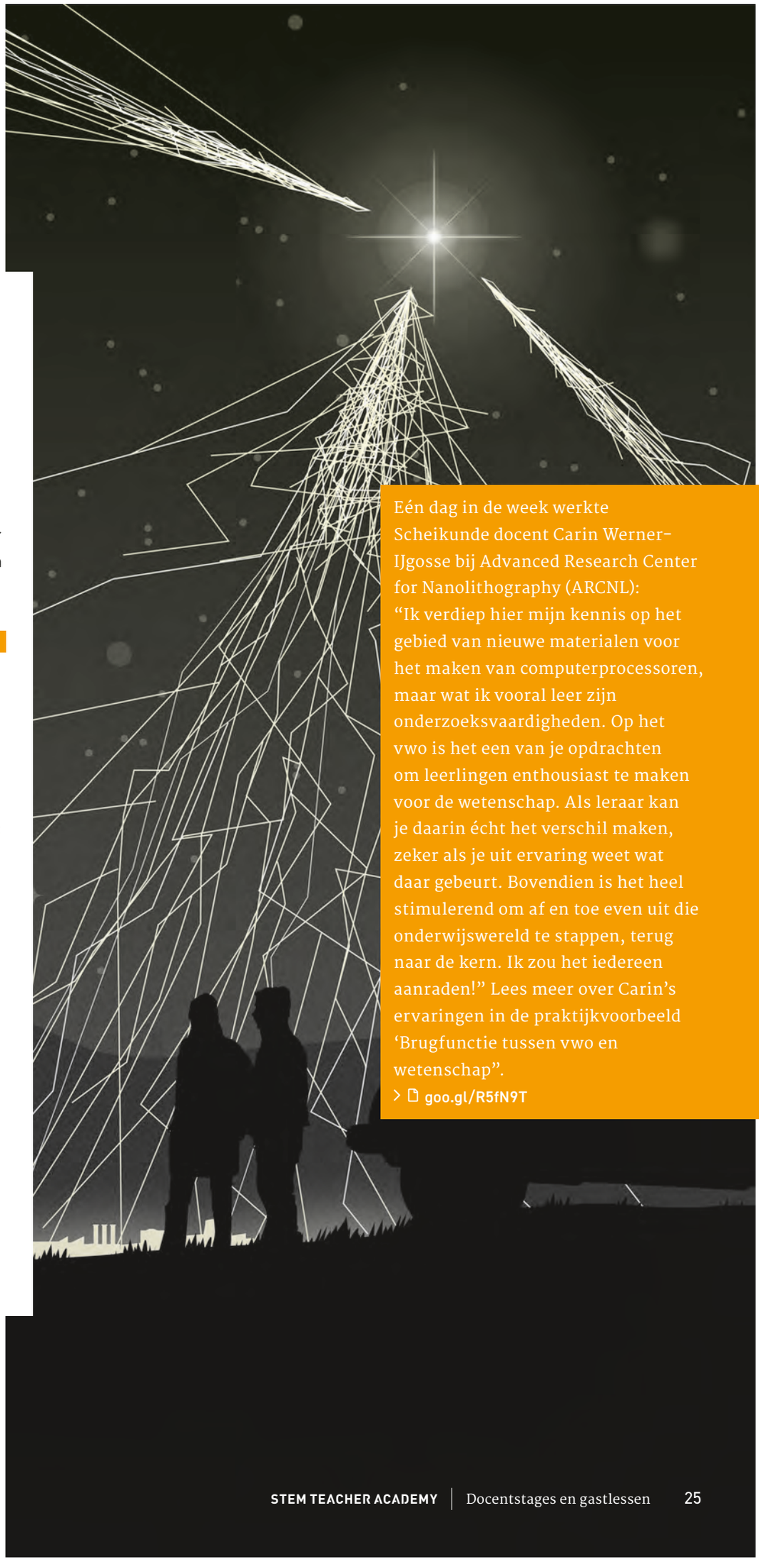
waarde hechten aan het breder verspreiden van het wetenschappelijk onderzoek, worden de deelnemende docenten bewust betrokken bij de ontwikkeling van practica en lesmaterialen voor Natuur, Leven en Technologie (NLT) en de modules voor het Nieuwe Natuurkundeprogramma (NiNa). Een aantal deelnemers gaf aan dat ook collega-docenten in hun sectie nieuwsgierig zijn naar de opgedane ervaringen. De stage wordt dan ook veel besproken in de lerarenkamer!

NETWERK

Tijdens de onderzoeksperiode is de leraar een heel jaar lang verboden aan de onderzoeksorganisatie. Dat zorgt voor een prettige 'bijwerking': een wetenschappelijk netwerk waar naast de leraar ook de school veel baat bij kan hebben. Bijvoorbeeld doordat de klassen van de leraar een bezoek mogen brengen aan de onderzoeksgroep.

Ook na afloop van het onderzoekstraject blijven de contacten nuttig om school en universiteit dicht bij elkaar te houden.

> **De onderzoekperiode heeft mij een netwerk binnen de wetenschap opgeleverd. Je kent de mensen en komt er nu eerder binnen. Als je zo'n netwerk goed onderhoudt, heeft jouw school daar jaren plezier van."**
> Deelnemer Leraar in Onderzoek



Eén dag in de week werkte Scheikunde docent Carin Werner-IJgosse bij Advanced Research Center for Nanolithography (ARCNL): "Ik verdiep hier mijn kennis op het gebied van nieuwe materialen voor het maken van computerprocessoren, maar wat ik vooral leer zijn onderzoeksvaardigheden. Op het vwo is het een van je opdrachten om leerlingen enthousiast te maken voor de wetenschap. Als leraar kan je daarin écht het verschil maken, zeker als je uit ervaring weet wat daar gebeurt. Bovendien is het heel stimulerend om af en toe even uit die onderwijswereld te stappen, terug naar de kern. Ik zou het iedereen aanraden!" Lees meer over Carin's ervaringen in de praktijkvoorbeeld 'Brugfunctie tussen vwo en wetenschap".

> goo.gl/R5fN9T

En nu?

HET PROGRAMMA STEM TEACHER ACADEMY HEEFT DE AFGELOPEN JAREN IN DE REGIO EEN IMPULS GEGEVEN AAN EEN NIEUWE ONTWIKKELING: HET BETREKKEN VAN HET BEDRIJFSLEVEN BIJ DE PROFESSIONALISERING VAN DE BÈTATECHNIEKDOCENT.

Het doel hiervan was om de aantrekkelijkheid van het leraarschap te vergroten. In de afgelopen drie jaar is het gelukt het programma van een eerste pilot op te schalen naar nagenoeg alle regio's in Nederland. Alle activiteiten ontwikkeld vanuit STEM Teacher Academy zijn vormgegeven binnen bestaande (regionale) netwerken en de tweedegraads lerarenopleidingen, zodat zij de opgedane kennis en ervaringen ook na afronding van STEM Teacher Academy kunnen benutten. Daarom spelen de bestaande regionale netwerken een onmisbare rol in de samenwerking onderwijs-bedrijfsleven.

Deze publicatie laat zien op welke inspirerende manieren het bedrijfsleven en onderwijs samenwerken op het gebied van professionalisering. STEM Teacher Academy heeft scholen en bedrijven laten zien dat samenwerking vaak al op een laagdrempelige manier kan worden vormgegeven en daarna ook op hoger niveau kan worden doorontwikkeld.

Het thema docentprofessionalisering in samenwerking met het bedrijfsleven is (nog) geen vanzelfsprekendheid, maar STEM Teacher Academy heeft een eerste impuls gegeven aan goede voorbeelden en samenwerking in de regio. Ook na afronding van het tijdelijke programma zetten vele docenten, studenten, onderwijsorganisaties en bedrijven zich in om de samenwerking verder door te ontwikkelen. Daarnaast worden de activiteiten rondom professionalisering voortgezet en is bedrijfsoriëntatie in alle tweedegraads lerarenopleidingen voor de exacte vakken vast opgenomen in het curriculum.

De eerste samenwerking is aangegaan, nu is de ambitie om hier in de regio de komende jaren verder op voort te bouwen!

Gemaakt lesmateriaal

VOORBEELDEN

CROSS-OVER GROEN EN TECHNIEK • LERAAR IN BEDRIJF

Twee docenten uit Friesland hebben naar aanleiding van hun bedrijfsstages lesmateriaal ontwikkeld waarin de cross-over tussen groen en techniek centraal staat: Drones in de landbouw en technische toepassingen in het werk van een Veemanager. Benieuwd naar het lesmateriaal? Kijk dan op: goo.gl/8dmTjy en goo.gl/mcTN2P

KOSMISCHE STRALING MET EXTREEM HOGE ENERGIE

• LERAAR IN ONDERZOEK

Op het NWO-instituut Nikhef nemen docenten deel aan het HiSPARC-onderzoek. HiSPARC is een project waarbij middelbare scholen samen met wetenschappelijke instellingen een groot netwerk vormen om kosmische straling met extreem hoge energie te kunnen meten. Naast hun wetenschappelijk onderzoek leveren de docenten ook een bijdrage aan de ontwikkeling van lesmateriaal over HiSPARC. Kijk voor meer informatie op: hisparc.nl/leraar-in-onderzoek

LERAREN IN OPLEIDING MAKEN KENNIS MET BEDRIJFSLEVEN • BEDRIJFSSTAGES LERARENOPLEIDING

Studenten van Hogeschool Arnhem en Nijmegen (HAN) bezochten, in het kader van bedrijfsoriëntatie, tijdens hun lerarenopleiding een aantal bedrijven. Daarnaast liepen de studenten stage bij een Technasium. Ze hebben hun ervaringen vervolgens verwerkt in een digitaal magazine: goo.gl/HbMTU1

TECHNOLOGIE ACHTER OLIE- EN GASWINNING

• CURSUS BÈTABEROEPEN IN DE LES

Tijdens één van de masterclasses van regionaal VO-HO netwerk Amsterdam werden docenten meegenomen in de technologie achter olie- en gaswinning en gasverwerking bij het technologische bedrijf Shell. Meer weten? Bekijk dan het filmpje van de masterclass bij Shell: youtu.be/z5Lhvxtc53k

ARDUINO VOOR VMBO ONDERWIJS • BEDRIJFSDOT

In een BedrijfsDOT Arduino van een aantal M-Tech-scholen in West-Friesland werken docenten samen met bedrijven en hoger onderwijs aan het ontwikkelen van lesmateriaal over Arduino. Het gemaakte lesmateriaal is gebundeld op: goo.gl/JbjkYA

Het impulsprogramma STEM Teacher Academy richtte zich op docentprofessionalisering in samenwerking met het bedrijfsleven. Lees in deze eindpublicatie de resultaten van het programma en de ervaringen van docenten en bedrijven.

STEM TEACHER ACADEMY

PbT